

Slit wall cutter with counter-rotating cutter wheels - which have rolling tools on t peripheries, verhung in bearings

Patent number: DE3933168
Publication date: 1990-04-19
Inventor: STOETZER ERWIN EMIL DIPL ING (DE); TESCHEMACHER PETER DIPL ING (DE)
Applicant: BAUER SPEZIALTIEFBAU (DE)
Classification:
- **international:** B28D1/18; E02D17/13
- **european:** E02D17/13; E02F3/20F; E21B10/14; E21B10/16; E21B10/52
Application number: DE19893933168 19891004
Priority number(s): DE19893933168 19891004; DE19883835123 19881014

Abstract of DE3933168

The slit wall cutter has end-contrarotating cutter wheels on a frame, equipped with ground breaking tools at int round the periphery.

The tools (14) are of the rolling type, with theoretical cutting faces parallel to the axes of rotation (18) of the whe 8). They are overhung in bearings, and are pref. in the form of frusta-conical rollers.

USE/ADVANTAGE - For foundation pit wall securing, with improved work even in hard rock.

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenl. gungsschrift
(11) DE 39 33 168 A1

(51) Int. Cl. 5:
E 02 D 17/13
B 28 D 1/18

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)
14.10.88 DE 38 35 123.4

(71) Anmelder:
Bauer Spezialtiefbau GmbH, 8898 Schrobenhausen,
DE

(74) Vertreter:
Weber, O., Dipl.-Phys.; Heim, H., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

(72) Erfinder:
Stötzer, Erwin Emil, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
8890 Aichach, DE; Teschemacher, Peter, Dipl.-Ing.,
8898 Schrobenhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Schlitzwandfräse

Insbesondere zur Herstellung von Erdschlitzten in mittel-hartem Gestein sind die Fräsräder der Schlitz-wandfräse mit abrollenden Werkzeugen besetzt, deren Schnittflächen parallel zur Bohrachse verlaufen. Die Reinigung der Bohrsohle und der Transport des Bohrgutes zur Absaugung erfolgt bevorzugt mit Hilfe von Bürsten. Weitere am Fräskopf angeordnete Bürsten dienen zur Reinigung der Werkzeuge.

DE 39 33 168 A1

DE 39 33 168 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse mit mindestens zwei an einem Fräskörper montierten und gelegentlich rotierenden Fräsrädern, die über den Umfang verteilt mit bodenbrechenden Werkzeugen bestückt sind.

Derartige Fräsen werden zur Herstellung von Schlitzwänden für Baugrubensicherungen, Abdichtungen und Gründungen eingesetzt. Bei den bekannten Schlitzwandfräsen sind die Fräsräder mit Reißzähnen bestückt, die den Boden schneiden oder brechen und die zerkleinerten Bodenteile nach innen hin transportieren, wo sie mit einer Stützflüssigkeit abgesaugt werden. Die Fräse wird unter kontinuierlicher Rotation der Fräsräder vertikal abgesenkt, wobei Tiefen von 100 m und mehr erreicht werden können. Der Vorschub wird dabei durch das Gewicht der Fräsräder und des Fräskörpers erzeugt, der über einen Seilzug an einem Raupenkran aufgehängt ist.

Wenngleich die im Einsatz befindlichen Schlitzwandfräsen, bei welchen der Boden mit den Reißzähnen spannend gelöst wird, bei fast allen Bodenarten mit guten Bohrergebnissen eingesetzt werden, zeigt sich, daß bei hohen Gesteinshärten ein großer Verschleiß der Reißzähne unvermeidbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schlitzwandfräse der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher auch bei hoher Gesteinsfestigkeit ein guter Bohrfortschritt und nach Möglichkeit ein guter Freischliff der Fräsräder erreicht wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Fräsräder mit abrollenden Werkzeugen bestückt sind, welche achsparallel zu den Fräsradsachsen ausgerichtet sind, wobei eine einseitige Lagerung im Hinblick auf den Freischliff vorgesehen ist.

Die Wirkung der abrollenden Werkzeuge besteht darin, daß durch den abrollenden Eingriff mit der Bohrsohle unter Auflast die Gesteinsfestigkeit lokal überschritten und der Fels in kleinen Stücken abgesplittert wird. Die Werkzeuge sind dadurch nur zeitweise im Eingriff des Bodens, wobei jedes Werkzeug während der Rotation im wesentlichen der gleichen Belastung ausgesetzt ist. Die Kraft zum Lösen des Bodens wird dabei aber nicht nur von der Auflast bestimmt, sondern auch durch das an den Fräsrädern angreifende Drehmoment in Abhängigkeit von der Lage des betreffenden Werkzeugs im bearbeiteten Schlitzhalbkreis.

Da der Bohrfortschritt, der durch den Anpreßdruck pro Werkzeug und die Zahl der Eingriffe pro Flächeneinheit bestimmt ist, im wesentlichen unabhängig vom Durchmesser des herzustellenden Schlitzes bzw. von der Projektionsfläche des Fräskörpers auf die Schlitzsohle ist, muß die Auflast mit zunehmendem Schlitzdurchmesser nicht in gleicher Weise erhöht werden. Die bei einem Ortswechsel zu bewegende Totlast kann daher relativ klein gehalten werden.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Werkzeuge als Schneidrollen ausgebildet sind, die einseitig mit einem axialen Überstand zum Fräskörper gelagert sind. Somit können sie auf einfache Weise auf dem betreffenden Fräskörper montiert und bei Verschleiß gegebenenfalls ausgewechselt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, die Werkzeuge in Achsrichtung auf Lücke versetzt auf den Fräsrädern anzurichten.

Gute Bohrergebnisse können dadurch erzielt werden, daß die Schneidrollen mindestens als Einringrolle mit

einem Ringzahn ausgebildet sind. Zusätzlich kann der Ringzahn auch als Knöpfchenringzahn ausgebildet sein.

In besonders zweckmäßiger Weise haben die Schneidrollen eine Kegelstumpfform oder im Axialschnitt eine Trapezform. Die einseitige Lagerung dieser Schneidrollen ist vorzugsweise in der Verlängerung der radialen Außenfläche des Fräskörpers vorgesehen. Hierbei werden auf einer Seite des Fräskörpers über den Umfang betrachtet etwa vier Schneidrollen angebracht und auf der gegenüberliegenden Seite des Fräskörpers eine gleiche Anzahl von Schneidrollen, jedoch in Umfangsrichtung auf Lücke versetzt vorgesehen. Die Umfangsmantelfläche der Kegelstumpfform der Schneidrollen und die Drehachse der Schneidrollen bzw. deren Neigung gegenüber der Achse der Fräsräder werden so abgestimmt, daß gegenüber der Bohrsohle eine etwa parallel zur Achse der Fräsräder verlaufende Schneidfläche erreicht wird. Die Lagerung der Schneidrollen erfolgt über einen etwa dreieckförmigen Lagerbock, der mit der radialen Außenfläche der Fräsräder etwa fluchten kann. Die Schneidrollen selbst sind jedoch so gelagert, daß ihre breitere Basis, also der Eckbereich an der Bohrsohle mindestens geringfügig über die Außenfläche des zugehörigen Fräskörpers axial hervorsteht. Mit dieser Konstruktion der etwa achsparallelen Schneidflächen und des axialen Überstandes erreicht man in vorteilhafter Weise einerseits ein Freischneiden der Fräsräder und andererseits in vertikaler Schnittansicht auch im Bereich der Bohrsohle eine weitgehend rechteckförmige Bohrung.

Die Auslegung und Anordnung der Schneidrollen in vorgenannter Form bewirken daher beim Bohrvorgang einen Druck- und Mahleffekt gegenüber dem Bodenbereich im Bereich der Bohrsohle, wobei dieser Bohreffekt durch die einseitige Lagerung mit besserer Kraftübertragung auf die Schneidrollen noch erhöht wird.

Die Schneidrollen selbst weisen an ihrer Umfangsfläche der Kegelstumpfform in den Eckbereichen vorzugsweise abgerundete, nahezu halbkugelförmige Noppen auf. Hartmetall, z. B. einem gehärteten Stahl, auf. Zwischen diesen Noppen sind in der Umfangsfläche weitere Brechwerkzeuge als Spitzen vorhanden, wobei die Brechwerkzeuge nach Möglichkeit versetzt gegeneinander angeordnet sind. Im Hinblick auf ein leichtes Auswechseln sind sowohl die Noppen als auch die Spitzen einsetzbar in der Mantelfläche der Schneidrolle vorgesehen.

Bei einer paarweisen, koaxialen Anordnung von Fräsrädern, bei welcher zwischen den beiden Fräsrädern ein die Achsen und das Getriebe aufnehmender Lagerschild vorhanden ist, ist es sehr zweckmäßig, an denjenigen Rändern der Fräsräder, welche dem Lagerschild zugewandt sind, in Achsrichtung schwenkbare Lager für die Schneidrollen anzuordnen, so daß die Schneidrollen in Vortriebsrichtung vor dem Lagerschild geschwenkt werden können. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich zwischen den Fräsrädern ein Steg aufbaut, auf welchem der Lagerschild aufsitzt, so daß das Abtaufen behindert wird.

Um den Abtransport des gelösten Bodens zu unterstützen, ist es vorteilhaft, daß auf den Fräsrädern Bürsten angeordnet sind. Mit diesen Bürsten wird die Sohle gereinigt und das Bohrgut zur Absaugung transportiert.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß am Fräskörper über die Breite der Fräsräder weitere Bürsten angeordnet sind, die in Eingriff mit den Werkzeugen stehen. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Werkzeuge bei jeder Umdre-

hung der Fräsräder gereinigt und ein Verkleben, beispielsweise mit tonigem Material, verhindert wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben:

Fig. 1 zeigt schematisch eine Ansicht einer Schlitzwandfräse;

Fig. 2 zeigt schematisch eine Ansicht in Achsrichtung auf den Fräsräumen und die Fräsräder einer Schlitzwandfräse gemäß Fig. 1;

Fig. 3 zeigt schematisch eine Ansicht quer zur Achsrichtung auf den Fräsräumen und die Fräsräder gemäß Fig. 2;

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen jeweils ein Beispiel für eine Schneidrolle;

Fig. 6 zeigt eine Schneidrolle in Kegelstumpfform mit einseitiger Lagerung auf der Umfangswandlung eines bruchstückartig dargestellten Fräsrades, wobei die Bohrsohle in der Figur im oberen Bereich dargestellt ist, und

Fig. 7 einen Axialschnitt durch eine vergleichbare Schneidrolle wie in Fig. 6.

Fig. 1 veranschaulicht eine Schlitzwandfräse, die insgesamt mit 10 bezeichnet ist. Sie besteht aus einem Fräsräumen 1, der über einen Seilzug 2 an einem Auslegerarm 3 eines mit einem Raupenfahrwerk ausgerüsteten Trägergeräts 4 aufgehängt ist. Am Fräsräumen 1 sind in paarweiser Anordnung gegenläufig rotierende Fräsräder 5, 6 und 7, 8 angeordnet. In der Fig. 1 sind die Fräsräder in der Zeichenebene ausgerichtet, d. h. jeweils ein Fräsräder eines Paares ist vom anderen Fräsräder verdeckt. Die gegenläufige Rotation ist durch Pfeile 9 ange deutet.

Ein Erdschlitz wird dadurch hergestellt, daß der Fräsräumen 1 unter kontinuierlicher Rotation der Fräsräder 5 bis 8 vertikal abgesenkt wird, wobei der Vorschub durch das Eigengewicht der Fräsräder 5 bis 8 und des Fräsräumens 1 erzeugt wird. Der gelöste Boden wird von den Fräsrädern 5 bis 8 nach innen zu einer Absaugeinrichtung 11 transportiert, wo er über eine Schlauchleitung 12 mit einer Stützflüssigkeit abgesaugt wird.

Aus der Fig. 2 wird ersichtlich, daß die Fräsräder über den Umfang ihrer Nabens 13 verteilt mit abrollenden Werkzeugen 14 und mit Bürsten 15 bestückt sind. Die Werkzeuge 14 bestehen jeweils aus Schneidrollen 16, die drehbar in gabelartigen Halterungen 17 gelagert sind. Dabei verläuft die Drehachse der Schneidrollen 16 im wesentlichen parallel zu den Drehachsen 18 der Fräsräder 5 bis 8.

Beim Abteufen stehen die Werkzeuge 14 aufgrund der Rotation der Fräsräder 5 bis 8 zeitweise im Bereich des in Vortriebsrichtung liegenden Halbkreises im Eingriff mit der Bohrsohle. Durch die Auflast G sowie das an den Fräsrädern 5 bis 8 angreifende Drehmoment M wird dabei der Boden gelöst. Das zerkleinerte Material wird von den Bürsten 15 nach innen zur Absaugeinrichtung 11 gefördert. Anstelle der Bürsten 15 können auch andere Mitnehmer, beispielsweise Rippen oder ähnliches zum seitlichen Abtransport des Bohrgutes vorhanden sein.

Am Fräsräumen 1 sind ferner weitere Bürsten 19 ortsfest in der Weise angeordnet, daß die Werkzeuge 14 während der Rotation der Fräsräder 5 bis 8 zwangsläufig damit in Eingriff gelangen, so daß sie von eventuell anhaftendem Erdreich gereinigt werden.

Aus der Fig. 3 wird die paarweise Anordnung der Fräsräder ersichtlich, wobei die Fig. 3 das aus den Fräsrädern 5, 6 bestehende Paar wiedergibt. Die nachfolgen-

de Beschreibung gilt sinngemäß auch für die beiden anderen Fräsräder 7, 8. Die Fräsräder 5, 6 sind koaxial an einem Lagerschild 20 gelagert, über welchem auch der Antrieb in die Fräsräder 5, 6 eingeleitet wird.

5 Die Schneidrollen 16 sind in dem dargestellten Beispiel in mehreren, in Umfangsrichtung der Fräsräder 5, 6 verlaufenden Reihen auf Lücke angeordnet. Dazwischen befinden sich die Bürsten 15, die nach Möglichkeit ebenfalls auf Lücke angeordnet sind.

10 Auf den dem Lagerschild 20 benachbarten Rändern der Fräsräder 5, 6 sind die Halterungen 17' der betreffenden Schneidrollen 16' in Pfeilrichtung 22 in der Weise schwenkbar angelenkt, daß sie seitlich und in Vortriebsrichtung vor dem Lagerschild 20 einklappen können. In dieser abgeschwenkten Stellung, die mit 23 bezeichnet ist, beaufschlagen die betreffenden Schneidrollen 16' das zwischen den beiden Fräsrädern 5, 6 liegende Gestein 24 und verhindern die Ausbildung eines Steges. Die Schwenkachse dieser Halterungen 17' verläuft im wesentlichen tangential zu den Räumrädern 5, 6.

15 Das Einschwenken kann einerseits selbsttätig aufgrund des Widerstands ausgelöst werden, der den betreffenden Schneidrollen 16' von der Bohrsohle 21 entgegengesetzt wird oder durch eine Zwangssteuerung (nicht dargestellt). Das Rückschwenken erfolgt mittels einer am Lagerschild 20 ausgebildeten Steuerleiste (nicht dargestellt), mit welcher die Schneidrollen 16' in Eingriff gelangen.

20 Fig. 4 zeigt eine als Einringrolle 26 ausgebildete Schneidrolle. Sie besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Grundkörper 27 mit Lagerzapfen 28 sowie einem Ringzahn 29.

In Fig. 5 ist eine als Zweiringrolle 30 ausgebildete Schneidrolle 16 dargestellt, deren Grundkörper 27 zwei Knöpfchenringzähne 31 trägt.

25 Wenn es sich für das zu bearbeitende Gestein als vorteilhaft und notwendig erweist, können auch mehr als zwei Ringzähne angebracht sein, die wahlweise glatt oder mit Knöpfchen, Zähnen und ähnlichem ausgebildet sind. Die einzelnen Ringzähne können darüber hinaus unterschiedliche Außendurchmesser und Querschnitte aufweisen.

30 In Fig. 6 ist eine Seitenansicht auf eine Schneidrolle 40 dargestellt, die im wesentlichen Kegelstumpfform aufweist. Diese Schneidrolle 40 ist durch eine Schräglagestellung ihrer Drehachse 43 um einen Winkel α gegenüber der Achse (nicht gezeigt) des Fräsrades 5 so angeordnet, daß die in der Darstellung oben liegende Schneidfläche 60 gegenüber der Bohrsohle 21 etwa parallel zur Drehachse der Fräsräder 5 verläuft. Neben dieser Parallelität ist von besonderer Bedeutung, daß der rechts oben gezeigte überstehende Bereich 50 einen, wenn auch geringfügigen axialen Überstand über die Außenfläche 48 eines entsprechenden Lagerbockes und der Außenfläche 68 des Fräsrades hat. Aufgrund dieses überstehenden Bereiches 50 ist sichergestellt, daß ein "Freischneiden" der Fräsräder beim Abteufen vorhanden ist.

35 Die Schneidrolle 40, die Kegelstumpfform oder angehängt im Schnitt Trapezform aufweist, ist auf einem Lagerbock 42 drehbar angeordnet. Die Neigung der Drehachse 43 und die Anordnung der Umfangsfläche des Kegelstumpfmantels sind so getroffen, daß die Schneidfläche 60 etwa parallel zur Achse des Fräsrades 5 verläuft. In dieser Umfangsfläche des Kegelstumpfmantels sind in den Eckbereichen 69 Brechwerkzeuge als halbkugelförmige Noppen 46 bzw. 47 aus einem Hartmetall vorgesehen. Dazwischen sind Hartmetall-

spitzen 51 in die Mantelfläche eingebracht. Diese Brechwerkzeuge 46 bzw. 51 sind zur leichteren Auswechselbarkeit einsetzbar konstruiert.

Diese Brechwerkzeuge 46, 51 sind über den Umfangsmantel üblicherweise ringförmig, aber gegeneinander versetzt, vorhanden. Insbesondere ist beachtenswert, daß die Noppe 47, die im Eckbereich 37 des Erdrechts 36 zum Eingriff damit kommt, nahezu eine rechtwinkelige Bohrung ermöglicht und aufgrund des überstehenden Bereiches 50 ein Reiben der Fräsräder gegenüber dem Erdbereich 36 verhindert.

Im Hinblick auf diese kegelstumpfförmige Auslegung der Schneidrolle ist es zweckmäßig, in der Umfangsfläche 67 des Fräsrades 5 eine nutartige Ausnehmung 52 vorzusehen, die etwa komplementär zum Außenumfang 15 der Noppen 47 im Eckbereich 69 gestaltet ist.

Die Lagerung der Schneidrolle 40 erfolgt dabei im Bereich ihrer Seite 41 über einen etwa dreieckförmigen Lagerblock 42, während die gegenüberliegende Seite 44 sozusagen freigehalten ist.

Da die Fig. 6 nur bruchstückartig ein Fräsrade 5 zeigt, sei erwähnt, daß eine spiegelbildliche Ergänzung nach links erforderlich ist, um sich die volle Funktion eines Fräsrades vorstellen zu können. Die dann gegenüberliegenden Schneidrollen 40 sind über den Umfang sozusagen auf Lücke versetzt, wobei auf beiden Außenflächen des Fräsrades der überstehende Bereich 50 vorhanden sein kann.

In Fig. 7 ist in einer Schnittdarstellung eine Ausführungsform einer Schneidrolle 40 nach Fig. 6 im Hinblick 30 auf ihre Lagerung noch näher verdeutlicht. Die Schneidrolle 40 besteht hierbei aus einem äußeren Rollenmantel 55, der über Rollenlager 62 und ein mittiges Kugellager 64 auf einem Innenmantel 56 drehbar ist. In diesem Innenmantel 56 greift ein kegelstumpfförmiger Konus 57 35 mit Paßsitz ein. Der Konus 57 ist in der Fig. 7 mittels einer Schraube 58 am Lagerbock 42 befestigt. Die Schraube 58 selbst greift in ihrem vorderen Bereich gewindemäßig in den Innenmantel 56 ein. Die übrigen Bezeichnungen entsprechen hierbei der Ausführungs- 40 form nach Fig. 6.

Patentansprüche

1. Schlitzwandfräse mit mindestens zwei an einem 45 Fräsräumen gelagerten und gegenläufig rotierenden Fräsrädern, die über den Umfang verteilt mit bodenbrechenden Werkzeugen bestimmt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge als abrollende Werkzeuge (14, 40) ausgebildet sind, deren fiktive Schneidfläche (60) etwa achsparallel zu den Drehachsen (18) der Fräsräder (5 bis 8) ausgerichtet sind und daß die abrollenden Werkzeuge (14, 40) einseitig gelagert sind.
2. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abrollenden Werkzeuge (14) Schneidrollen (40) sind, die etwa Kegelstumpfform aufweisen.
3. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (14) Schneidrollen (16) sind, die zumindest als Einringrolle (26, 47) mit einem Ringzahn (29) oder als Zweiringrolle (30) ausgebildet sind.
4. Schlitzwandfräse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidrollen (16) mit mindestens einem Knöpfchenringzahn (31) versehen sind.
5. Schlitzwandfräse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelstumpfform der

Schneidrollen (40) eine Drehachse (43) aufweist, die in einem derartigen Neigungswinkel α zur Drehachse (18) der Fräsräder (5) angeordnet ist, daß die der Bohrsohle (21) zugewandte Schneidfläche (60) achsparallel zur Drehachse (18) der Fräsräder (5) liegt.

6. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einseitige Lagerung der Schneidrollen (40) am Umfang (67) der Fräsräder (5) etwa fluchtend zur Außenfläche (68) der Fräsräder (5) erfolgt.

7. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidrollen (40) in den Eckbereichen (69) der Kegelstumpfform abgerundete Noppen (47) und dazwischen auf der Mantelfläche des Kegelstumpfes Spitzen (51) als Brechwerkzeuge aufweisen.

8. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (50) der Schneidrolle (40) axial mindestens etwas über die Außenflächen (68, 48) vorspringt.

9. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Umfangsfläche (67) der Fräsräder (5) eine nutartige Ausnehmung (52) weitgehend komplementär zu den Noppen (47) vorgesehen ist.

10. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppen (47) und die Spitzen (51) aus einem Hartmetall bestehen und auswechselbar in der Schneidrolle (40) vorgesehen sind.

11. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidrolle (40) einen auf einen Innenmantel (56) drehbaren Rollenmantel (55) aufweist und daß der Innenmantel (56) über einen Innenkonus (57) gegen den Lagerbock (42) festgelegt ist.

12. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß pro Fräsrade (5) etwa acht Schneidrollen (40) in zwei Reihen in Umfangsrichtung auf Lücke versetzt auf den Fräsrädern (5 bis 8) angeordnet sind.

13. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Fräsräder (5 bis 8) paarweise koaxial angeordnet sind, und bei welcher zwischen einem Fräsrade-Paar ein Lagerschild (20) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß an den dem Lagerschild (20) zugeordneten Rändern der Fräsräder (5 bis 8) in Achsrichtung schwenkbare Halterungen (17') für die abrollenden Werkzeuge (14) vorhanden sind, so daß die abrollenden Werkzeuge (14) in Vortriebsrichtung vor dem Lagerschild (20) schwenkbar sind.

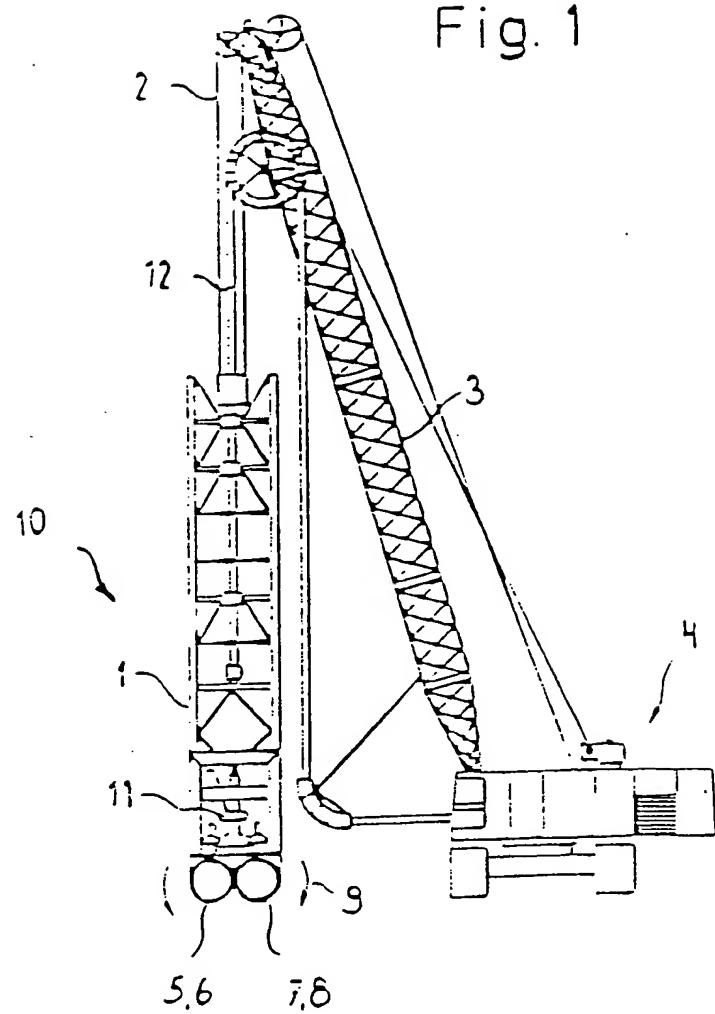
14. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Fräsrädern (5 bis 8) Bürsten (15) angeordnet sind.

15. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Fräsräumen (1) über die Breite der Fräsräder (5 bis 8) weitere Bürsten (19) angeordnet sind, die in Eingriff mit den abrollenden Werkzeugen (14, 40) gelangen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

Fig. 1



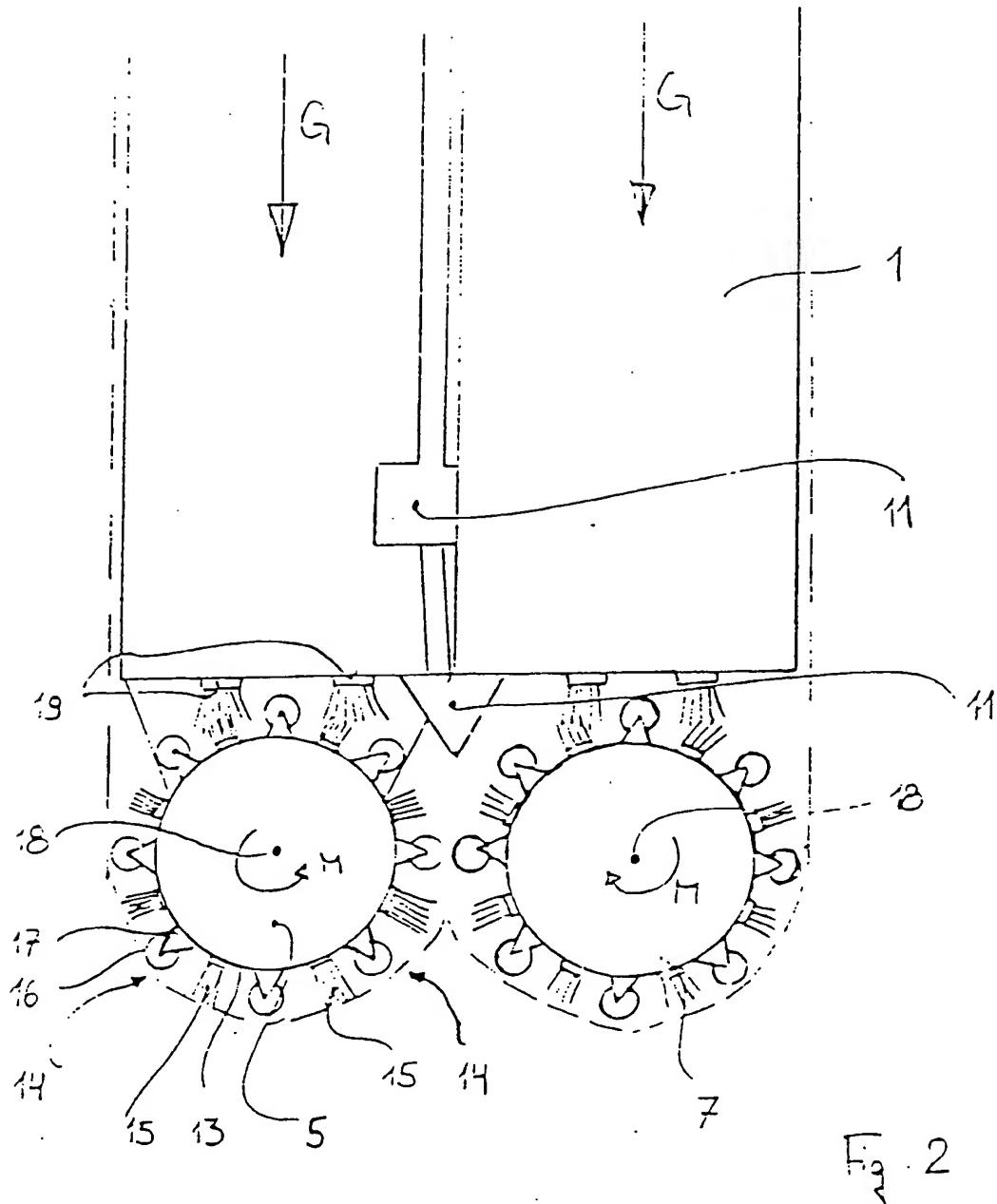


Fig. 2

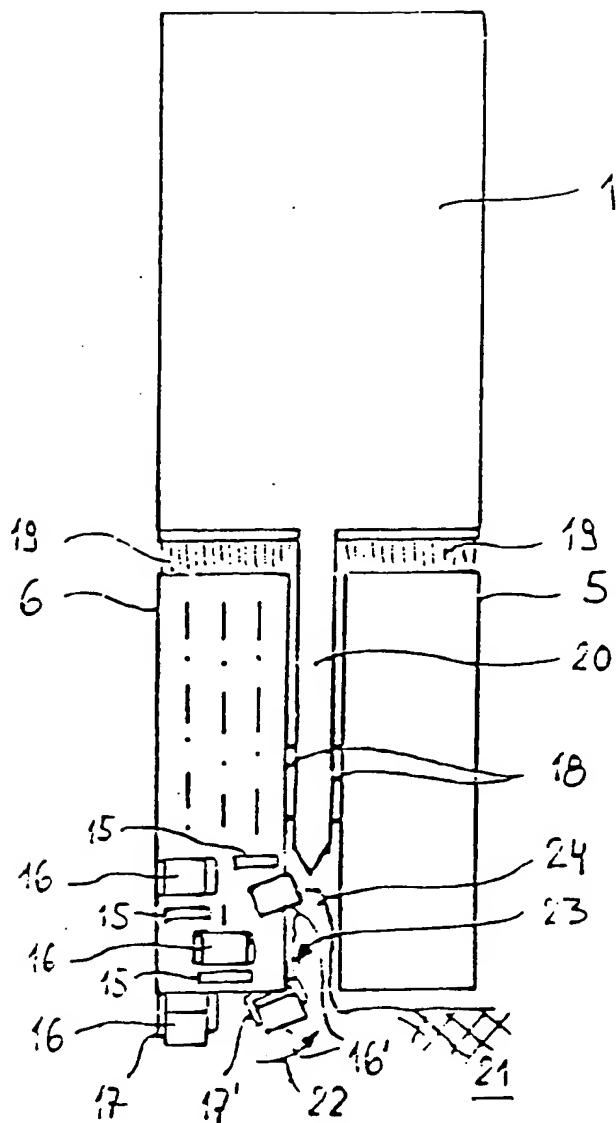


Fig. 3

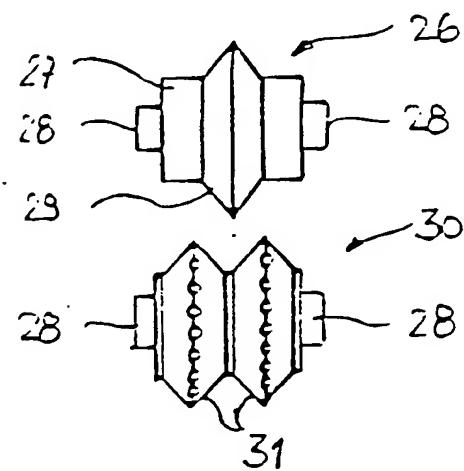


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

